

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

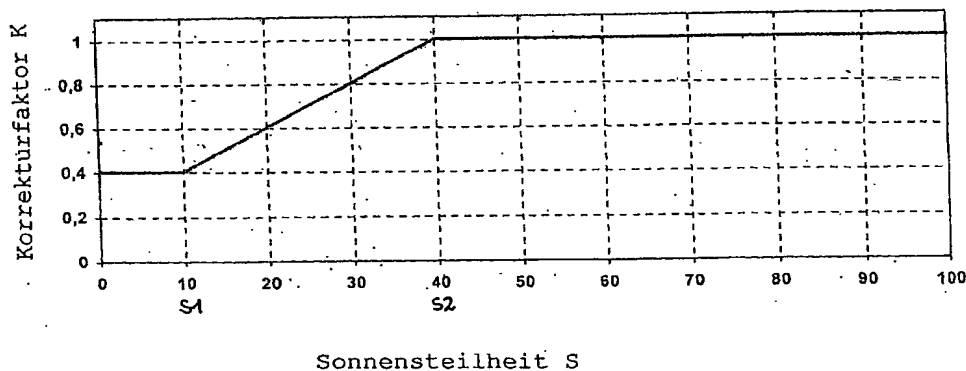
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/050398 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60H 1/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012302
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2003 (05.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 56 866.9 4. Dezember 2002 (04.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RÖHM, Rolf [DE/DE];
Ahornstrasse 1, 71131 Jettingen (DE).
- (74) Anwälte: KOLB, Georg usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IPM- C106, 70546
Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR AIR-CONDITIONING A VEHICLE INTERIOR DEPENDENT ON INCIDENT SUNSHINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SONNENEINSTRAHLUNGSABHÄNGIGEN KLIMATISIERUNG DES FAHRZEUGINNENRAUMS



SONNENSTEILHEIT:- STEEPNESS OF THE SUNSHINE
KORREKTURFAKTOR:- CORRECTION FACTOR

(57) Abstract: The invention relates to a method for air-conditioning a vehicle interior dependent on incident sunshine. In a vehicle with, for example, a four-zone air-conditioner, the incident sunshine is determined by means of the sensor elements arranged in the various air-conditioning zones and used for controlling the air-conditioning output. In order to avoid a false regulation due to recorded incident sunshine which only slightly or does not affect the passengers due to normal irradiation of the roof, bonnet and bootlid, the direction of radiation is determined by means of the sensor elements and the regulation of the air-conditioning unit matched accordingly, such that the case of a too intense cooling, on a perpendicular irradiation of the vehicle roof, is avoided.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung offenbart ein Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums. Bei einem Fahrzeug mit beispielsweise einer Vier-Zonen-Klimaanlage wird die Sonneneinstrahlung mittels den verschiedenen Klimatisierungszonen im Fahrzeug zugeordneten Sensorelementen erfasst und für eine Regelung der Klimatisierungsleistung verwendet. Um eine Fehlregelung aufgrund erfasster Sonneneinstrahlung, die die Passagiere aufgrund von senkrechter Einstrahlung beispielsweise das Dach und die Motorhaube und den Kofferraumdeckel nicht oder nur wenig beeinflusst, wird mittels der Sensorelemente die Einstrahlungsrichtung ermittelt und die Regelung der Klimatisierungsleistung entsprechend angepasst, so dass der Fall einer zu intensiven Kühlung beispielsweise bei senkrechter Strahlung auf das Fahrzeugdach vermieden wird.

DaimlerChrysler AG

Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung
des Fahrzeuginnenraums

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der DE 40 24 431 A1 ist eine Klimaanlage mit einer Sonneneinstrahlungssensorik mit mehreren Sensorelementen bekannt. Dabei werden zunächst aus den einzelnen Sensorausgangssignalen die Intensität und die Richtung der Sonneneinstrahlung ermittelt, wonach diese beiden Größen zur Steuerung einer Klimaanlage sowie weiterer fahrzeugseitiger Aggregate dienen.

Auch bei einer aus der DE 43 05 446 A1 bekannten Schaltungsanordnung, die eine Sonneneinstrahlungssensorik mit mehreren Sensorelementen umfasst, wird zunächst aus einzelnen Sensorelementenausgangssignalen die Intensität und die Richtung der Sonneneinstrahlung ermittelt, wonach diese beiden Größen zur Steuerung einer Klimaanlage sowie weiterer fahrzeugseitiger Aggregate dienen.

Ebenso offenbart die US 4 760 772 eine Klimaanlage mit einer Sonneneinstrahlungssensorik, die drei Sensorelemente aufweist, von denen eines dem Fahrzeugvorderbereich und die beiden anderen den dahinter liegenden beiden Fahrzeugseitenbereichen zugeordnet sind, oder vier Sensorelemente aufweist, von denen eines dem Fahrzeugvorderbereich, eines dem Fahr-

zeugrückbereich und die beiden anderen den zwei Fahrzeugseitenbereichen zugeordnet sind, wobei in jedem Fall mittels einer nachgeschalteten Rechneinheit aus den Sensorelementausgangssignalen die Intensität und Richtung der Sonneneinstrahlung ermittelt wird, um mit diesen beiden berechneten Größen die Klimatisierungsleistung der Klimaanlage für verschiedene Fahrzeuginnenraumbereiche unterschiedlich einstellen zu können.

In der US 5 186 682 wird wie in der US 4 760 772 das Signal zweier seitlicher Sonneneinstrahlungssensoren von einer gemeinsamen Klimatisierungseinheit hinsichtlich Intensität und Einfallrichtung des Sonnenlichts ausgewertet. Die einzige Klimatisierungsreglereinheit steuert dann die vorhandenen Klimatisierungskanäle in Abhängigkeit von der ermittelten Sonneneinstrahlungsintensität und -richtung an.

Schließlich ist aus der DE 195 44 893 C2 eine Klimaanlage zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums mit mindestens zwei in ihrer Klimatisierungsleistung einzeln steuerbaren Klimatisierungskanälen zur Klimatisierung unterschiedlicher Fahrzeuginnenraumbereiche und einer Sonneneinstrahlungssensorik mit mehreren Sensorelementen zur Erfassung der Sonneneinstrahlung in unterschiedlichen Raumwinkelbereichen. Jedem Klimatisierungskanal ist ein eigenes Sensorelement der Sonneneinstrahlungssensorik und eine eigene Klimatisierungsreglereinheit individuell zugeordnet. Das jeweils zugeordnete Sensorelement erfasst die Sonneneinstrahlung im wesentlichen beschränkt auf den denjenigen Raumwinkelbereich, der lagemäßig mit dem vor betreffenden Klimatisierungskanal klimatisierten Fahrzeuginnenraumbereich korrespondiert. Die jeweils zugeordnete Klimatisierungsreglereinheit stellt die Klimatisierungsleistung des betreffenden Klimatisierungskanals in Abhängigkeit vom Ausgangssignal nur des zugeordneten Sensorelements der Sonneneinstrahlungssensorik ein.

Somit ist mit letztgenanntem Stand der Technik eine individuelle sonneneinstrahlungsabhängige Klimatisierung verschiedener Bereiche eines Fahrzeuginnenraums möglich.

Jedoch liefert die Sonneneinstrahlungssensorik nur die Sonnenwerte der einzelnen Zonen und den Mittelwert daraus. Der Sonnenwert der einzelnen Zonen wird dabei direkt als Faktorkennlinie für die Temperatur- bzw. Gebläseregelung in Abhängigkeit von der Außentemperatur verwendet, d.h. die Blaslufttemperatur wird über den Sonneneinfluss abgesenkt bzw. der Gebläsepegel wird angehoben. Dabei wird nicht darauf geachtet, ob die Sonne steil oder flach zum Fahrzeug steht.

Wenn die Sonne sehr steil steht, haben alle Werte der Sensorelemente des Sonneneinstrahlungssensorik ungefähr denselben Wert. Je nach Stärke der Einstrahlung sind die Werte höher oder niedriger. Bei völliger Dunkelheit zeigen die Sensorwerte 0% an, während die Sensorwerte bei sehr starker Sonneneinstrahlung maximal 125% anzeigen. Bei sehr hoher Sonnenlast und sehr hoch stehender Sonne bedeutet dies für die Klimaregelung, dass, obwohl keine Sonneneinstrahlung auf die Fahrzeuginsassen wirkt, da die Sonneneinstrahlung auf das Fahrzeugdach und nicht durch eine Scheibe in den Innenraum erfolgt, in allen Zonen die Ausblastemperatur sehr stark abgesenkt wird bzw. der Gebläseanteil über die Sonneneinstrahlung sehr stark erhöht wird. Diese Klimaregelung ist jedoch fehlerhaft und für den/die Insassen sehr unkomfortabel.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die gattungsgemäße Klimaanlage zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums und ein Verfahren zu deren Betrieb derart weiterzubilden, dass die vorstehend angeführte fehlerhafte und für den/die Insassen sehr unkomfortable Klimaregelung beseitigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeu-

ginnenraums mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Durch die Berechnung der Sonnensteilheit bzw. der seitenspezifischen Sonneneinstrahlung ist es möglich, im automatischen Gebläsebetrieb gezielter auf die von außen auf das Fahrzeug einwirkenden Einflussfaktoren/Störgrößen, wie z.B. Sonneneinstrahlung von einer Seite bzw. steile Sonne, zu reagieren und entgegenzuwirken. Die Insassen können durch einen manuellen Eingriff das Gebläse noch individueller auf ihre Bedürfnisse einstellen. Dadurch wird für die einzelnen Sitzpositionen eine deutliche Komfortverbesserung der Klimatisierung erreicht.

Diese und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung offensichtlich.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung der erfindungsgemäß berechneten Sonnensteilheit und eines der jeweiligen Sonnensteilheit zugeordneten Faktor zur Veränderung der Klimaregelung.

Erfindungsgemäß wird durch Berechnung der verschiedenen Sonnenwerte der einzelnen Zonen die Steilheit der Sonne berechnet. Durch die Berechnung der Sonnensteilheit wird ermittelt, ob die Sonneneinstrahlung auf die Insassen wirkt oder nicht. Anhand der Sonnensteilheit wird ein entsprechender Korrekturfaktor ermittelt, mittels dessen eine sehr genaue Kompensation der Blaslufttemperatur bzw. der Gebläseanhebung durch die Sonneneinstrahlung möglich ist.

Im Folgenden wird nun das Verfahren zur Berechnung der Sonnensteilheit genauer beschrieben. Hierbei erfolgt die Erläute-

rung am Beispiel einer Vier-Zonen-Klimaanlage, kann jedoch ebenso auf andere Mehr-Zonen-Klimaanlagen mit mehr oder weniger Zonen angewendet werden.

Zunächst wird die Sonneneinstrahlung in unterschiedlichen Raumwinkelbereichen unter Verwendung von vier Sensorelementen 1a bis 1d, beispielsweise eines Vierquadrantensensors erfasst. Die Sensorelemente sind dabei derart angeordnet, dass beispielsweise das erste Sensorelement 1a den Fahrzeugbereich vorne rechts, das zweite Sensorelement 1b den Fahrzeugbereich vorne links, das dritte Sensorelement 1c den Fahrzeugbereich hinten rechts und das vierte Sensorelement 1d den Fahrzeugbereich hinten links erfasst und entsprechenden Klimatisierungsbereichen im Fahrzeug zugeordnet sind.

Danach wird unter Berücksichtigung von Ausgangssignalen A1 bis A4 der ersten bis vierten Sensorelemente 1a bis 1d und eines über die vier Ausgangssignale A1 bis A4 gebildeten, vom Sonnensensor ausgegebenen arithmetischen Mittelwerts \bar{A} eine Sonnensteilheit S berechnet.

Diese Sonnensteilheit S kann beispielsweise gemäß der folgenden Formel berechnet werden:

$$S = ((|A2 - A3| + |A1 - A4|) / 2 * M / \bar{A},$$

wobei S die Sonnensteilheit, A2 das Ausgangssignal eines zweiten Sensorelements 1b (VL), A3 das Ausgangssignal eines dritten Sensorelements 1c (HR), A1 das Ausgangssignal eines ersten Sensorelements 1a (VR), A4 das Ausgangssignal eines vierten Sensorelements 1d (HL), M ein Multiplikator und \bar{A} der arithmetische Mittelwert der Ausgangssignale A1 bis A4 der ersten bis vierten Sensorelemente ist.

Der Multiplikator M beträgt beispielsweise 50 und wird verwendet, um einen größeren und daher besser darstellbaren Wert zu erhalten. Die Formel zur Berechnung der Sonnensteilheit S ist derart gestaltet, dass S umso größer wird, je flacher die Sonne einstrahlt. Eine flacher einstrahlende Sonne mit einem

großen Wert der Sonnensteilheit trifft mehr Fensterflächen und erfordert daher mehr Klimatisierung und daher eine stärkere Klimatisierung. Weiterhin ist es durch die erfindungsgemäße Berechnung der Sonnensteilheit möglich, die Fehlerwahrscheinlichkeit zu verringern, da die Sonnensteilheit bei flacherer Einstrahlung und dadurch bedingten geringeren Sensorausgangssignalen auch bei diffusem Licht, diesigem Wetter und/oder kurzem Sonneneinfluss größer wird und dadurch geringe Fehler keinen so großen Einfluss haben können.

Anschließend wird anhand der berechneten Sonnensteilheit S ein Korrekturfaktor K ermittelt, der auf die unter Verwendung der Sensorwerte herkömmlich unter Verwendung eines Vierquadrantensensors berechneten Klimaregelwerte, wie beispielsweise die Einblastemperatur und/oder die Gebläseleistung angewendet wird, wobei in der Regel die Einblastemperatur abgesenkt und die Gebläseleistung angehoben wird. In Fig. 1 ist der Verlauf eines derartigen Korrekturfaktors K in Bezug auf die mit der erfindungsgemäßen Formel berechnete Sonnensteilheit S gezeigt. Der Verlauf der Korrekturfaktors K ist hierbei fahzeug- und designabhängig, da sich beispielsweise bei unterschiedlich großen Fensterflächen bzw. Neigungen der Fenster verschieden große Einflüsse auf die Insassen ergeben.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass unter einem ersten Schwellenwert S_1 der Sonnensteilheit, beispielsweise 10, ein konstanter niedriger Korrekturfaktor, im Beispiel 0,4 verwendet wird, da hier eine Sonneneinstrahlung sehr steil von oben vorliegt, bei der geringfügige Änderungen jedoch zu keinen bemerkenswerten Änderungen beim Einfluss auf die Insassen führen. Daher werden zur Komfortverbesserung herkömmlich berechnete Klimatisierungsregelwerte mit dem Korrekturfaktor 0,4 multipliziert, um die Klimatisierungsveränderung aufgrund der Sonneneinstrahlung wesentlich zu vermindern, da aufgrund der hohen Steilheit kaum Einfluss auf die Insassen ausgeübt wird. Ebenso ist in einem Bereich oberhalb eines zweiten Schwellenwerts S_2 der Sonnensteilheit, beispielsweise 40, der

Korrekturfaktor wiederum konstant gewählt, da bei der dieser Sonnensteilheit zugrunde liegenden sehr flachen Sonneneinstrahlung nur geringfügige Änderungen im Einfallswinkel auftreten, die daher keine weitere Anpassung der Klimatisierungsregelung erfordern. Im Beispiel wird bei dieser sehr flachen Sonneneinstrahlung und daher großen Sonnensteilheit über dem zweiten Schwellenwert S2 der Korrekturfaktor K auf 1 gesetzt und die unter Verwendung der Werte des Vierquadrantensensors berechneten Klimaregelwerte unverändert verwendet. Im Bereich zwischen diesen beiden Schwellenwerten S1 und S2 kann beispielsweise ein linearer Korrekturfaktorverlauf verwendet werden, wie in Fig. 1 gezeigt.

Durch die erfindungsgemäße Ermittlung der Sonnensteilheit wird zudem ein nachteilige Einfluss von Kurvenfahrten auf die Klimaregelung vermieden.

Zusammenfassend offenbart die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums. Bei einem Fahrzeug mit beispielsweise einer Vier-Zonen-Klimaanlage wird die Sonneneinstrahlung mittels den verschiedenen Klimatisierungszonen im Fahrzeug zugeordneten Sensorelementen erfasst und für eine Regelung der Klimatisierungsleistung verwendet. Um eine Fehlregelung aufgrund erfasster Sonneneinstrahlung, die die Passagiere aufgrund von senkrechter Einstrahlung beispielsweise das Dach und die Motorhaube und den Kofferraumdeckel nicht oder nur wenig beeinflusst, wird mittels der Sensorelemente die Einstrahlungsrichtung ermittelt und die Regelung der Klimatisierungsleistung entsprechend angepasst, so dass der Fall einer zu intensiven Kühlung beispielsweise bei senkrechter Strahlung auf das Fahrzeugdach vermieden wird.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums, mit den Schritten:
Erfassen der Sonneneinstrahlung in unterschiedlichen Raumwinkelbereichen (VR, VL, HR, HL) mittels mehrerer Sensorelemente (1a bis 1d),
Ermitteln einer Klimatisierungsleistung von mindestens zwei in ihrer Klimatisierungsleistung einzeln steuerbaren Klimatisierungskanälen zur Klimatisierung unterschiedlicher Fahrzeuginnenraumbereiche, wobei die Klimatisierungsleistung eines Klimatisierungskanals zusätzlich zur Berücksichtigung einer Ist-Innenraumtemperatur (T_{Ist}), einer Soll-Innenraumtemperatur (T_{Soll}), einer Außentemperatur (T_A) sowie optional einer Fahrzeuggeschwindigkeit (v) in Abhängigkeit von einem Ausgangssignal (A1 bis A4) eines diesem Klimatisierungskanal zugeordneten Sensorelements (1a bis 1d) oder einem mittelwertbereinigten Ausgangssignal eines diesem Klimatisierungskanal zugeordneten Sensorelements (1a bis 1d) ermittelt wird,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die weiteren Schritte

Berechnen einer Sonnensteilheit (S) gemäß der folgenden Formel

$$S = ((|A2 - A3| + |A1 - A4|) / 2 * M / \bar{A},$$

wobei S die Sonnensteilheit, A2 das Ausgangssignal eines zweiten Sensorelements 1b (VL), A3 das Ausgangssignal eines dritten Sensorelements 1c (HR), A1 das Ausgangs-

signal eines ersten Sensorelements 1a (VR), A4 das Ausgangssignal eines vierten Sensorelements 1d (HL), M ein Multiplikator und \bar{A} der arithmetische Mittelwert der Ausgangssignale A1 bis A4 der ersten bis vierten Sensorelemente ist,

Ermitteln eines Korrekturfaktors (K) anhand der berechneten Sonnensteilheit (S),

Ermitteln einer korrigierten Klimatisierungsleistung durch Multiplikation der ermittelten Klimatisierungsleistung mit dem Korrekturfaktor (K)

Einstellen der korrigierten Klimatisierungsleistung.

2. Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der Korrekturfaktor (K) in Abhängigkeit von der berechneten Sonnensteilheit (S) fahrzeugabhängig bei Messungen ermittelt wird.
3. Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
der Korrekturfaktor (K) unterhalb eines ersten Schwellenwerts der Sonnensteilheit (S1) und oberhalb eines zweiten Schwellenwerts der Sonnensteilheit (S2) konstant ist, wobei die Konstante oberhalb der zweiten Schwellenwerts größer als die Konstante unterhalb des ersten Schwellenwerts ist, und der Korrekturfaktor (K) zwischen den beiden Schwellenwerten (S1, S2) einen linearen Verlauf aufweist.
4. Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass

beim Ermitteln der Klimatisierungsleistung aufgrund der Sonneneinstrahlung die Einblastemperatur (T_{Einblas}) abgesenkt und/oder die Gebläseleistung angehoben und diese Anhebung/Absenkung durch den Korrekturfaktor beibehalten oder verringert wird.

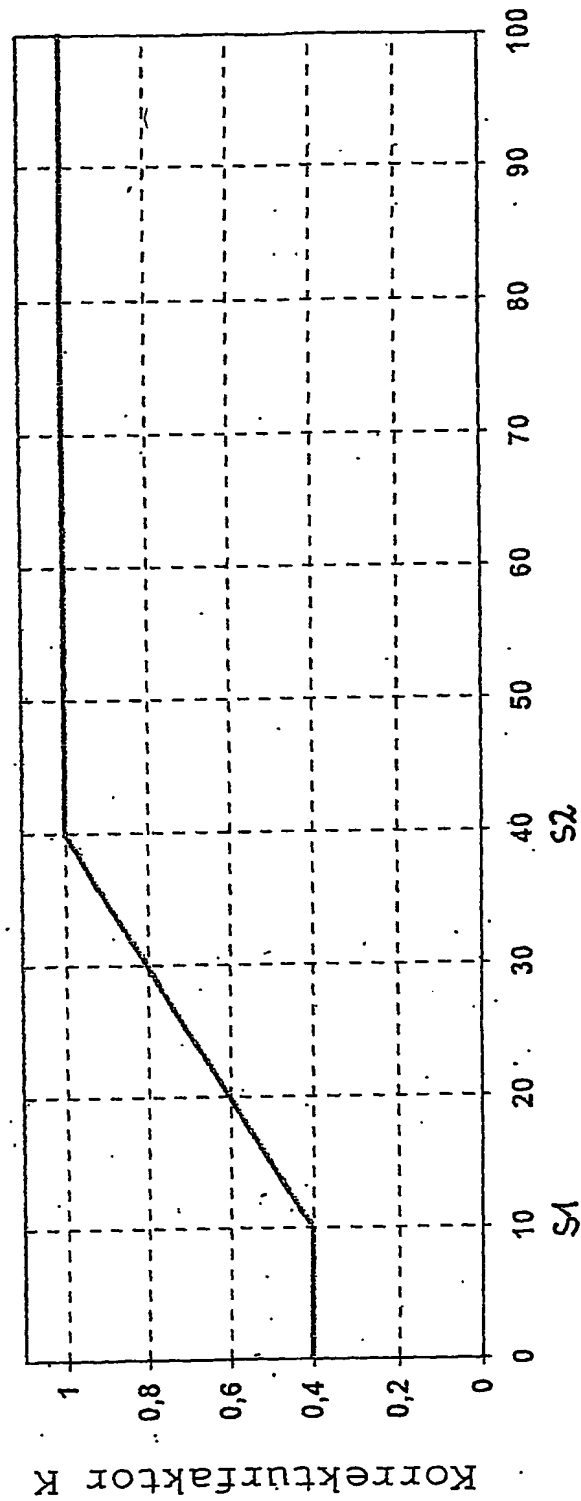
5. Verfahren zur sonneneinstrahlungsabhängigen Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass,

der Multiplikator (M) als 50 gewählt wird.

1/1



Sonnensteilheit S

Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | DE 195 44 893 A (DAIMLER BENZ AG) 5 June 1997 (1997-06-05) cited in the application the whole document ---- | 1 |
| A | DE 102 04 191 A (DENSO CORP) 5 September 2002 (2002-09-05) paragraph '0086! ---- | |
| A | US 6 220 517 B1 (ICHISHI YOSHINORI ET AL) 24 April 2001 (2001-04-24) column 17, line 24 - line 31 ----- | |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2004

Date of mailing of the international search report

10/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marangoni, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12302

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19544893 | A | 05-06-1997 | DE 19544893 A1 | 05-06-1997 |
| | | | EP 0776777 A1 | 04-06-1997 |
| | | | ES 2174012 T3 | 01-11-2002 |
| DE 10204191 | A | 05-09-2002 | JP 2002362129 A | 18-12-2002 |
| | | | DE 10204191 A1 | 05-09-2002 |
| | | | US 2002125332 A1 | 12-09-2002 |
| US 6220517 | B1 | 24-04-2001 | JP 11301238 A | 02-11-1999 |
| | | | JP 11301239 A | 02-11-1999 |
| | | | JP 11301248 A | 02-11-1999 |
| | | | JP 11310023 A | 09-11-1999 |
| | | | US 2001000407 A1 | 26-04-2001 |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60H1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | DE 195 44 893 A (DAIMLER BENZ AG) 5. Juni 1997 (1997-06-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---- | 1 |
| A | DE 102 04 191 A (DENSO CORP) 5. September 2002 (2002-09-05) Absatz '0086! ---- | |
| A | US 6 220 517 B1 (ICHISHI YOSHINORI ET AL) 24. April 2001 (2001-04-24) Spalte 17, Zeile 24 - Zeile 31 ----- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/03/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marangoni, G

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Stellen Sie das Aktenzeichen

PCT/EP 03/12302

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|------------|-------------------------------|------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19544893 | A | 05-06-1997 | DE | 19544893 | A1 | 05-06-1997 |
| | | | EP | 0776777 | A1 | 04-06-1997 |
| | | | ES | 2174012 | T3 | 01-11-2002 |
| DE 10204191 | A | 05-09-2002 | JP | 2002362129 | A | 18-12-2002 |
| | | | DE | 10204191 | A1 | 05-09-2002 |
| | | | US | 2002125332 | A1 | 12-09-2002 |
| US 6220517 | B1 | 24-04-2001 | JP | 11301238 | A | 02-11-1999 |
| | | | JP | 11301239 | A | 02-11-1999 |
| | | | JP | 11301248 | A | 02-11-1999 |
| | | | JP | 11310023 | A | 09-11-1999 |
| | | | US | 2001000407 | A1 | 26-04-2001 |